云 南 植 物 研 究 2000，22（3）：358～360
Acta Botanica Yunnanica

小叶红光树中的黄酮类化合物*

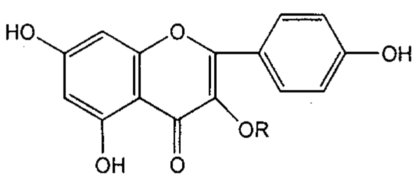
梅文莉，杨 勇，倪 伟，陈昌祥**
（中国科学院昆明植物研究所植物化学开放实验室，云南 昆明 650204）

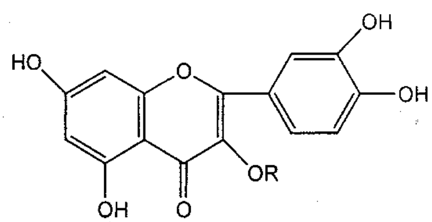
Flavonoids from *Knema globularia*

MEI Wen－Li，YANG Yong，NI Wei，CHEN Chang－Xiang
（*Laboratory of Phytochemistry*，*Kunming Institute of Botany*，*Chinese Academy of Sciences*，Kunming 650204，China）

Key words：*Knema globularia*，Kaempferol－3－O－β－D－glucopyranoside，Quercetin－3－O－β－D－glucopyranoside
关键词：小叶红光树，山奈酚－3－O－β－D－葡萄糖甙，槲皮素－3－O－β－D－葡萄糖甙
中图分类号：Q 946　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2000)03－0358－03

小叶红光树（*Knema globularia*（Lamk.）Warb.）为肉豆蔻科红光树属植物，产云南省西双版纳、屏边、河口、盈江、沧源等地。对采自云南省西双版纳的小叶红光树的乙醇粗提物进行了活性筛选，结果表明具有抗 PAF 活性，并具有对抗花生四烯酸和 ADP 诱导能力。该植物的化学成分尚未见报道，为寻找其中的活性成分，对该植物进行了化学研究。





1: R = H　　2: R = -Glu　　5: R = -Glu
3: R = -Glu(6-1)Rha　　4: R = -Gal

现报道从小叶红光树地上部分分离获得的 5 个黄酮类化合物，经 ^{1}H NMR，^{13}C NMR，MS 等波谱测定，确定了它们的结构，分别为：山奈酚（Kaempferol 1），山奈酚－3－O－β－D－葡萄糖甙（Kaempferol－3－O－β－D－glucopyranoside 2），山奈酚－3－O－β－D－芦丁甙（Kaempferol－3－O－β－D－rutinoside 3），山奈酚－3－O－β－D－半乳糖甙（Kaempferol－3－O－β－D－galactopyranoside 4），槲皮素－3－O－β－D－葡萄糖甙（Quercetin－3－O－β－D－glucopyranoside 5）。

化合物（2）为黄色针晶（甲醇），FAB－－MS（m/z）显示准分子离子峰为 447，与化

* 基金项目：植物化学研究开放实验室基金。 ** 通讯联系人
收稿日期：1999－08－20；1999－09－16 接受发表

合物（1）相比，多了 162。其^{13}C NMR（DMSO – d_6）与化合物（1）相比，增加了一分子葡萄糖基的信号。甙元部分的化学位移值 C – 3 向高场移动了 2.4 ，C – 2，C – 4 的化学位移分别向低场移动了 9.7，1.6，其它值基本一致，符合配糖位移效应，说明葡萄糖连接在 C – 3 上。综上推定化合物（2）的化学结构为山奈酚 – 3 – O – 葡萄糖甙。其^{13}C NMR 数据与文献值基本一致（Markham 等，1978）。

实验部分

熔点用 Kofler 显微测熔仪测定（未校正），IR 用 PE – 557 型分光光度计测定，KBr 压片，MS 用 Autospec – 300 型测定，NMR 用 Brucker AM – 400 超导核磁仪测定，薄层层析硅胶 G 和柱层析硅胶均为青岛海洋化工厂产品。小叶红光树枝条采自云南西双版纳，晒干后加工成粗粉。

小叶红光树粉末 8kg 用工业乙醇冷浸提取三次，依次用石油醚，乙酸乙酯，正丁醇萃取，分别得到石油醚部分（365 g），乙酸乙酯部分（53 g），正丁醇部分（40 g）。将乙酸乙酯部分进行硅胶柱层析，以氯仿 – 甲醇梯度洗脱，后经 sephadex LH – 20 反复柱层析，以乙醇 – 水洗脱，得到 5 个黄酮类化合物。

山奈酚（1）黄色针晶（丙酮），mp 276 ~ 278℃；FAB$^-$ – MS（m/z）显示准分子离子峰 285；^{1}H NMR（DMSO – d_6）：δ12.47（1H，s，5 – OH），8.04（2H，dd，J = 11.6，2.8 Hz，H – 2′，6′），6.91（2H，dd，J = 11.6，2.8 Hz，H – 3′，5′），6.43（1H，d，J = 2.0 Hz，H – 8），6.18（1H，d，J = 2.0 Hz，H – 6），^{13}C NMR（DMSO – d_6）：(146.6（s，C – 2），135.6（s，C – 3），175.9（s，C – 4），160.7（s，C – 5），98.2（d，C – 6），163.8（s，C – 7），93.4（d，C – 8），156.2（s，C – 9），103.0（s，C – 10），121.6（s，C – 1′），129.4（d，C – 2′），115.5（d，C – 3′），159.1（s，C – 4′），115.5（d，C – 5′），129.4（d，C – 6′）其^{13}C NMR 数据与文献值基本一致（Markham 等，1978）。

山奈酚 – 3 – O – （ – D – 葡萄糖甙（2）黄色针晶（甲醇），mp 177 ~ 179℃；^{1}H NMR（DMSO – d_6）：(12.61（1H，s，5 – OH），8.04（2H，dd，J = 2.8，12.0 Hz，H – 2′，6′），6.68（2H，dd，J = 2.8，12.0 Hz，H – 3′，5′），6.42（1H，d，J = 2.0 Hz，H – 8），6.20（1H，d，J = 2.0 Hz，H – 6），5.54（1H，d，J = 7.6 Hz，H – 1″）；^{13}C NMR（DMSO – d_6）：(156.3（s，C – 2），133.2（s，C – 3），177.5（s，C – 4），161.2（s，C – 5），98.7（d，C – 6），164.1（s，C – 7），93.6（d，C – 8），156.4（s，C – 9），104.0（s，C – 10），120.9（s，C – 1′），130.9（d，C – 2′），115.1（d，C – 3′），159.9（s，C – 4′），115.1（d，C – 5′），130.9（d，C – 6′），101.0（d，C – 1″），74.2（d，C – 2″），77.4（d，C – 3″），69.9（d，C – 4″），76.4（d，C – 5″），60.9（t，C – 6″）

山奈酚 – 3 – O – （ – D – 芦丁甙（3）黄色针晶（甲醇），mp 185 ~ 190℃，FAB$^-$ – MS（m/z）显示准分子离子峰 593；^{1}H NMR（DMSO – d_6）：(12.53（1H，s，5 – OH），7.96（2H，dd，J = 2.8，11.6 Hz，H – 2′，6′），6.86（2H，dd，J = 2.8，11.6 Hz，H – 3′，5′），6.40（1H，d，J = 2.0 Hz，H – 8），6.19（1H，d，J = 2.0 Hz，H – 6），5.29（1H，d，J = 7.8 Hz，H – 1″）；^{13}C NMR（DMSO – d_6）：(156.5（s，C – 2），133.2（s，C – 3），177.4（s，C – 4），161.2（s，C – 5），98.8（d，C – 6），164.4（s，C – 7），93.8（d，C – 8），156.6（s，C – 9），103.9（s，C – 10），120.9（s，C – 1′），130.8（d，C – 2′），115.1（d，C – 3′），159.9（s，C – 4′），115.1（d，

C－5′），130.8（d，C－6′），101.4（d，C－1″），74.2（d，C－2″），76.4（d，C－3″），70.6（d，C－4″），75.8（d，C－5″），66.9（t，C－6″），100.7（d，C－1‴），70.3（d，C－2‴），70.0（d，C－3‴），71.9（d，C－4‴），68.2（d，C－5‴），17.7（q，C－6‴）其^{13}C NMR 数据与文献值基本一致（Markham 等，1978）。

山奈酚－3－O－（－D－**半乳糖甙（4）黄色针晶（甲醇）**，mp 231～232℃；UVλ_{max}nm（logε）：208（4.53），267（4.34），300（4.07），353（4.28）；IRν_{max}^{KBr} cm^{-1}：1660；FAB^{-}－MS（m/z）**显示准分子离子峰** 447；^{1}H NMR（DMSO－d_6）：(12.58（1H，s，5－OH），8.04（2H，brs.d，J＝8.8 Hz，H－2′，6′），6.84（2H，brs.d，J＝8.8 Hz，H－3′，5′），6.64（1H，d，J＝1.2 Hz，H－8），6.42（1H，d，J＝1.2 Hz，H－6），5.36（1H，d，J＝7.8 Hz，H－1″）；^{13}C NMR（DMSO－d_6）：(156.5（s，C－2），133.4（s，C－3），177.6（s，C－4），161.3（s，C－5），98.8（d，C－6），164.4（s，C－7），93.8（d，C－8），156.5（s，C－9），104.0（s，C－10），121.0（s，C－1′），131.0（d，C－2′），115.2（d，C－3′），160.0（s，C－4′），115.2（d，C－5′），131.0（d，C－6′），101.9（d，C－1″），71.3（d，C－2″），73.2（d，C－3″），68.0（d，C－4″），75.8（d，C－5″），60.3（t，C－6″）**甙元部分的**^{13}C NMR **数据分别与文献中甙元部分的数据一致，对比槲皮素**－3－O－β－D－**半乳糖甙中糖部分的数据一致**（Markham 等，1978）。

槲皮素－3－O－（－D－**葡萄糖甙（5）黄色针晶（甲醇）**，mp 220～222℃；FAB^{-}－MS（m/z）**显示准分子离子峰** 463；^{1}H NMR（CD_3OD）：(7.71（1H，d，J＝2.0 Hz，H－2′），7.56（1H，dd，J＝2.0，8.4 Hz，H－6′），6.85（1H，d，J＝8.4 Hz，H－5′），6.37（1H，d，J＝2.0 Hz，H－8），6.18（1H，d，J＝2.0 Hz，H－6），5.23（1H，d，J＝7.2 Hz，H－1″）；^{13}C NMR（CD_3OD）：(158.4（s，C－2），135.7（s，C－3），179.5（s，C－4），163.0（s，C－5），100.0（d，C－6），166.0（s，C－7），94.8（d，C－8），159.1（s，C－9），105.7（s，C－10），123.1（s，C－1′），116.0（d，C－2′），145.9（s，C－3′），149.8（s，C－4′），117.7（d，C－5′），123.2（d，C－6′），104.5（d，C－1″），75.7（d，C－2″），78.1（d，C－3″），71.3（d，C－4″），78.3（d，C－5″），62.6（t，C－6″）**其**^{13}C NMR **数据与文献值基本一致**（Markham 等，1978）。

〔参考文献〕

Markham K R，Ternai B，Stanley R，*et al*，1978．Carbon－13 NMR studies of flavonoids－III naturally occurring flavonoid glycosides and their acylated derivatives［J］．*Tetrahedron*，**34**：1389